



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 197 24 594 A 1

⑤1 Int. Cl.⁸:
B 60 R 21/16
B 60 R 21/20
B 60 R 21/045

DE 197 24 594 A 1

②1 Aktenzeichen: 197 24 594.3
②2 Anmeldetag: 11. 6. 97
④3 Offenlegungstag: 2. 1. 98

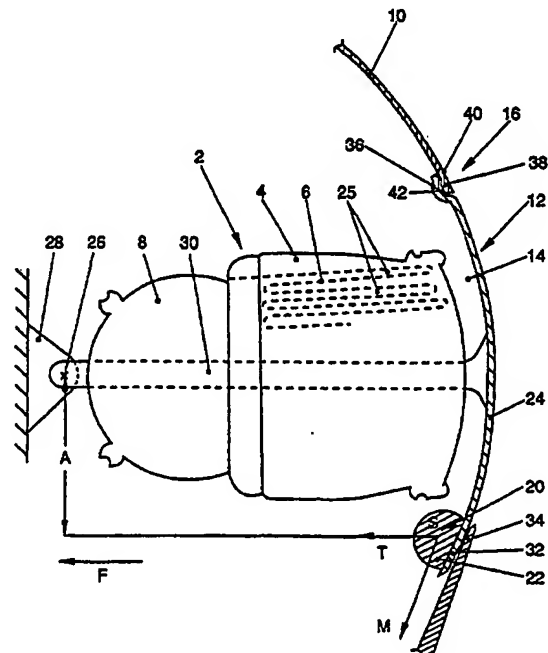
⑥6 Innere Priorität:
196 26 265.8 29.08.96

⑦1 Anmelder:
Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE

⑦2 Erfinder:
Wohllebe, Thomas, 38110 Braunschweig, DE;
Sinnhuber, Ruprecht, 38518 Gifhorn, DE

⑤4 Insassen-Schutzvorrichtung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Insassen-Schutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem zusammengefalteten aufblasbaren Airbag (6), einer Austrittsöffnung (14) für den sich entfaltenden Airbag (6) sowie einer Abdeckung (12), die von einer Arretierung (16) in einer die Austrittsöffnung (14) verschließenden Stellung festgehalten und bei einem Unfall ohne eine Annäherung an einen benachbarten Fahrzeuginsassen kontrolliert in eine die Austrittsöffnung (14) freigebende Stellung bewegt wird. Um mit einfachen Mitteln ein reproduzierbares Öffnungsverhalten der Abdeckung (12) ohne die Gefahr einer Verletzung von Fahrzeuginsassen sicherzustellen, erfolgt eine Freigabe der Arretierung (16) durch die Einwirkung mindestens einer beschleunigten Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auf die Abdeckung (12) und/oder auf die Arretierung (16).



DE 197 24 594 A 1

Die Erfindung betrifft eine Insassen-Schutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem zusammengefalteten aufblasbaren Airbag, einer Austrittsöffnung für den sich entfaltenden Airbag, sowie einer Abdeckung, die von einer Arretierung in einer die Austrittsöffnung verschließenden Stellung festgehalten und bei einem Unfall ohne eine Annäherung an einen benachbarten Fahrzeuginsassen kontrolliert in eine die Austrittsöffnung freigebende Stellung bewegt wird.

Bei den meisten bekannten Insassen-Schutzvorrichtungen für Kraftfahrzeuge mit aufblasbarem Beifahrerairbag ist der zusammengefaltete Airbag hinter der Instrumententafel angeordnet. Diese weist gewöhnlich in Entfaltungsrichtung des Airbag eine als Austrittsöffnung dienende Aussparung auf, durch welche der Airbag bei einem Unfall in Richtung des Beifahrers ins Fahrzeuginnere austreten kann. Die Austrittsöffnung ist in der Regel aus Sicherheitsgründen und wegen des äußeren Erscheinungsbildes mit einer Abdeckung verschlossen, die beispielsweise mit Hilfe von Clips, Filmscharnieren, Fangbändern oder anderen Arretierungen lösbar an der Instrumententafel befestigt ist. Häufig wird die Abdeckung beim Aufblasen des Airbags von diesem aufgesprengt oder aufgestoßen, um dadurch die Austrittsöffnung freizugeben. Dabei wird die Abdeckung zumeist unkontrolliert in Richtung des Inneren des Kraftfahrzeugs auf den Insassen zu beschleunigt, so daß die Gefahr von Verletzungen des Beifahrers durch die in der Öffnungsbewegung befindliche Abdeckung nicht ausgeschlossen werden kann, insbesondere in kleineren Kraftfahrzeugen und in Situationen, in denen der Beifahrer im Augenblick des Aufpralls auf ein Hindernis nicht die übliche Sitzposition einnimmt, sondern sich zum Beispiel nach vorne in die Nähe der Austrittsöffnung beugt.

Zur Lösung dieses Problems wird in der DE-OS 42 17 174 eine Insassen-Schutzvorrichtung der eingangs genannten Art vorgeschlagen, bei welcher die Austrittsöffnung normalerweise durch eine als Schaumstoffpolster ausgebildete Abdeckung verschlossen ist, welche bei einem Unfall ohne die Möglichkeit einer Annäherung an einen benachbarten Fahrzeuginsassen kontrolliert hinter der Instrumententafel verschwenkt wird. Die Abdeckung bildet hier einen Teil eines schwenkbaren Airbaggehäuses, das zusammen mit der Abdeckung verschwenkt wird, um seine offene Austrittsseite mit der in einer Instrumententafel des Kraftfahrzeugs angeordneten Austrittsöffnung zur Deckung zu bringen. Das Verschwenken der Abdeckung erfolgt mit Hilfe eines pyrotechnischen Treibsatzes, der über einen Hebelmechanismus auf das Airbaggehäuse und damit auch auf die Abdeckung einwirkt. Der Hebelmechanismus dient gleichzeitig als Arretierung, welche das Airbaggehäuse normalerweise in der Stellung festhält, in der die Abdeckung die Austrittsöffnung verschließt. Bei der bekannten Insassen-Schutzvorrichtung wird als nachteilig angesehen, daß der Zeitraum zwischen dem Ansprechen eines Aufprallsensors des Kraftfahrzeugs und dem Beginn des Aufblasens des Airbag um wichtige Sekundenbruchteile verlängert wird, weil vor der Zündung eines Gasgenerators des Airbag zuerst das Zünden des pyrotechnischen Treibsatzes und das vollständige Verschwenken des Airbaggehäuses abgewartet werden muß, weil sonst ein Hängen bleiben oder Aufreißen des Airbag am Rand der Austrittsöffnung nicht ausgeschlossen werden kann. Außerdem sind der konstruktive

Aufwand und die Kosten der Insassen-Schutzvorrichtung wegen des erforderlichen Hebelmechanismus bzw. des zusätzlichen pyrotechnischen Treibsatzes höher, und bei einem Versagen des pyrotechnischen Treibsatzes kommt es nicht zu einem Aufblasen des Airbag.

Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Insassen-Schutzvorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, daß mit einfachen Mitteln ein reproduzierbares Öffnungsverhalten der Abdeckung ohne die Gefahr einer Verletzung von Fahrzeuginsassen sichergestellt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß eine Freigabe der Arretierung durch die Einwirkung einer beschleunigten Trägheitsmasse auf die Abdeckung und/oder auf die Arretierung erfolgt. Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß es durch eine Einwirkung einer beschleunigten Trägheitsmasse auf die Abdeckung und/oder die Arretierung im Vergleich zu dem genannten Stand der Technik mit erheblich einfacheren Mitteln ebenfalls möglich ist, eine gewünschte zeitliche Abfolge beim Entfernen der Abdeckung und bei der Zündung des Airbag sicherzustellen. Außerdem werden diese beiden Vorgänge hinsichtlich der zur Aktivierung vorgesehenen Mittel vollständig voneinander getrennt, so daß es möglich ist, die Abdeckung bereits vor einem Ansprechen eines die Zündung des Airbag-Gasgenerators bewirkenden Aufprallsensors zu öffnen. Das der Freigabe der Arretierung zugrundeliegende Wirkprinzip einer Beschleunigung einer Trägheitsmasse ist zudem bereits von Beschleunigungssensoren her bekannt und gestattet eine sehr genaue Einstellung der zur Auslösung erforderlichen Beschleunigungsbedingungen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Trägheitsmasse auf die Abdeckung selbst einwirkt, vorzugsweise so, daß sie eine bei zunehmender Beschleunigung proportional größer werdende Kraft auf diese ausübt, was bei Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwertes zu einer Freigabe der Arretierung führt und durch eine fortgesetzte Einwirkung der Trägheitsmasse auf die Abdeckung zusätzlich dazu genutzt werden kann, diese schnell aus dem Bereich der Austrittsöffnung zu entfernen. Alternativ oder zusätzlich kann eine auf die Arretierung einwirkende Trägheitsmasse vorgesehen sein, welche bei Überschreiten eines vorgegebenen Beschleunigungsgrenzwertes beispielsweise ein Sperrelement der Arretierung soweit bewegt, daß die Abdeckung freigegeben wird. In diesem Fall wird die Abdeckung zweckmäßig durch ihre Gewichtskraft bzw. die Gewichtskraft eines auf die Abdeckung einwirkenden zusätzlichen Gewichtskörpers, eine weitere Trägheitsmasse und/oder mit Hilfe von Kräften, welche der sich entfaltende Airbag auf die Abdeckung ausübt, aus dem Bereich der Austrittsöffnung entfernt.

Um eine kontrollierte Bewegung der Abdeckung ohne eine Annäherung an einen benachbarten Fahrzeuginsassen sicherzustellen, umfaßt die Abdeckung vorzugsweise mindestens eine Schwenklappe, die nach der Freigabe der Arretierung von der Trägheitsmasse, einer Komponente der Gewichtskraft der Abdeckung oder eines zusätzlichen Gewichtskörpers und/oder von dem sich entfaltenden Airbag in die offene Stellung verschwenkt wird. Alternativ dazu kann die Abdeckung jedoch auch ein Rollo oder einen Schieber umfassen, die mit Hilfe der Trägheitsmasse, einer Gewichtskraftkomponente der Abdeckung und/oder von dem sich entfaltenden Airbag aus dem Bereich der Austrittsöffnung wegbewegt wird, um die letztere freizugeben.

Dort, wo der sich entfaltende Airbag zum Entfernen der Abdeckung aus dem Bereich der Austrittsöffnung mitgenutzt wird, kann der Airbag gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung so gefaltet sein, daß er sich zuerst in einem Bereich entfaltet, in dem die Austrittsöffnung zuerst von der Abdeckung freigegeben wird, d. h. in einem Bereich, der bei einer verschwenkbaren oder verschiebbaren Abdeckung in der Nähe ihres in Bewegungsrichtung beim Öffnen hinteren Endes angeordnet ist, so daß eine erste Faltenlage des Airbags durch den bereits freigegebenen Teil der Austrittsöffnung herausgeschossen wird und durch seine Entfaltung dazu beiträgt, die Abdeckung vollständig aus dem Bereich der Austrittsöffnung zu entfernen. Alternativ oder zusätzlich kann die Abdeckung eine Einwirkungsfläche aufweisen, die dem sich entfaltenden Airbag zugewandt und gegenüber einer Bewegungsrichtung der Abdeckung beim Öffnen geneigt ist, so daß der sich entfaltende Airbag mit einer das Öffnen der Abdeckung beschleunigenden Kraft auf diese einwirkt.

Um bei Einwirkung der Trägheitsmasse auf die Abdeckung ein vorgegebene Öffnungsverhalten der Abdeckung sicherzustellen, sind gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eine die Abdeckung geschlossen haltende Haltekraft der Arretierung und eine der Haltekraft entgegenwirkende, von der Trägheitsmasse und ggf. einer Gewichtskraftkomponente der Abdeckung auf die Arretierung ausgeübte Lösekraft so aufeinander abgestimmt, daß die Arretierung bei Überschreiten einer vorgegebenen negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs geöffnet wird. Diese vorgegebene negative Beschleunigung ist vorzugsweise kleiner als eine die Zündung des Airbag-Gasgenerators bewirkende Beschleunigung.

Zur Einstellung definierter Haltekraften kann die Arretierung als Rastarretierung ausgebildet sein und zwei im Rasteingriff stehende Rastelemente umfassen, von denen eines mit der Abdeckung verbunden ist, während das andere ortsfest ist. Mindestens eines der Rastelemente ist zweckmäßig in Abhängigkeit von der auf die Abdeckung ausgeübten Trägheitskraft elastisch verformbar, so daß sich die beiden Rastelemente voneinander lösen, wenn die negative Beschleunigung des Kraftfahrzeugs einen vorgegebenen Wert übersteigt und dadurch die Trägheitskraft bzw. eine durch die Trägheitskraft hervorgerufene, auf die Arretierung einwirkende Lösekraft die Haltekraft der Rastarretierung übersteigt.

Als Alternative kann die Arretierung einen Permanentmagneten und ein ferromagnetisches Halteelement umfassen, die bei geschlossener Abdeckung gegeneinander anliegen und eine Magnetarretierung bilden, die bei Überschreiten einer vorgegebenen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs unmittelbar oder mittelbar infolge der Trägheitskraft der Trägheitsmasse freigegeben wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Bewegung der Abdeckung beim Öffnen reversibel, so daß die Abdeckung bei einer Nichtaktivierung des Airbag wieder geschlossen werden kann, indem zum Beispiel die beiden Elemente der Rastarretierung bzw. der Magnetarretierung nach einem Zurückverschwenken oder -verschieben der Abdeckung vor die Austrittsöffnung wieder miteinander in Eingriff gebracht werden, was in beiden Fällen ohne einen Austausch von Teilen in einfacher Weise durchführbar ist.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einiger in der Zeichnung in schematischer Weise dargestellter

Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht durch einen Teil einer Instrumententafel mit integriertem Beifahrerairbag einer erfindungsgemäßen Insassen-Schutzvorrichtung;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht durch einen Teil einer Instrumententafel mit integriertem Beifahrerairbag einer abgewandelten erfindungsgemäßen Insassen-Schutzvorrichtung;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht durch einen Teil einer Instrumententafel mit integriertem Beifahrerairbag einer anderen abgewandelten erfindungsgemäßen Insassen-Schutzvorrichtung; und

Fig. 4 eine Querschnittsansicht durch einen Teil einer Instrumententafel mit integriertem Beifahrerairbag einer noch anderen abgewandelten erfindungsgemäßen Insassen-Schutzvorrichtung.

Die in der Zeichnung dargestellten Teile von Insassen-Schutzvorrichtungen von Personenkraftfahrzeugen umfassen ein beifahrerseitiges Airbagmodul 2, das im wesentlichen aus einem von einem Airbagbehälter 4 umschlossenen zusammengefalteten Airbag 6 und einem in einem Generatorgehäuse 8 enthaltenen Gasgenerator (nicht sichtbar) besteht und hinter einer Instrumententafel 10 angeordnet ist, die eine normalerweise mit einer Abdeckung 12 verschlossene Austrittsöffnung 14 für den sich entfaltenden Airbag 6 aufweist. Die Abdeckungen 12 werden jeweils von einer Arretierung 16 in einer in der Zeichnung dargestellten Normal- oder Schließstellung festgehalten, in der sie die jeweilige Austrittsöffnung 14 vollständig verschließen.

Die Arretierungen 16 sind so ausgebildet, daß sie die Abdeckung 12 jeweils freigeben, wenn eine Lösekraft, die bei einer negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise beim Abbremsen oder bei einem Aufprall auf ein Hindernis von mindestens einer mit der Abdeckung 12 (Fig. 1 bis 3) bzw. mit einem Sperrelement der Arretierung 16 (Fig. 4) verbundenen Trägheitsmasse 18, 20 infolge ihrer Trägheit oder ihres Beharrungsvermögens auf die Abdeckung 12 bzw. auf das Sperrelement ausgeübt wird, eine Haltekraft der Arretierung 16 überschreitet. Die Haltekraft der Arretierung 16 wird durch eine entsprechende Konstruktion oder Dimensionierung der Arretierung 16 unter Abstimmung auf die Größe und Bewegungsrichtung der Trägheitsmasse 18, 20 so eingestellt, daß sie erst bei einer relativ großen negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs überschritten wird. Die gewählte Beschleunigung ist jedoch kleiner als die Beschleunigung, welcher an einem die Zündung des Airbag-Gasgenerators auslösenden Beschleunigungssensor (nicht dargestellt) eingestellt ist, so daß die Arretierung 16 bereits freigegeben und die Abdeckung 12 mindestens teilweise geöffnet ist, wenn über den Beschleunigungssensor der Gasgenerator gezündet wird.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Abdeckung 12 als Schwenklappe 24 ausgebildet und weist im wesentlichen die Form eines Zylindersegments auf, dessen Mittelachse die Schwenkachse 26 eines ortsfesten Schwenklagers 28 bildet. An den beiden entgegengesetzten Seiten der Schwenklappe 24 ist jeweils seitlich der Austrittsöffnung 14 ein Schwenkarm 30 angeordnet, welcher die Schwenklappe 24 mit dem in Fahrtrichtung (Pfeil F) vor dem Airbagmodul 2 angeordneten Schwenklager 28 verbindet. Die Schwenkarme 30 sind starr mit der Schwenklappe 24 verbunden und erstrecken sich seitlich am Airbagmodul 2 vorbei.

Die Trägheitsmasse 20 ist am unteren Rand 32 der Schwenklappe 24 befestigt, welcher den benachbarten

Rand 34 der Austrittsöffnung 14 auf dessen Innenseite überlappt und in einem geringen Abstand von diesem angeordnet ist. Die Trägheitsmasse 20 besteht aus einer auf der Innenseite der Schwenklappe 24 angebrachten horizontal verlaufenden Metallstange 22, die sich über die gesamte Breite der Schwenklappe 24 erstreckt und zusammen mit der Schwenklappe 24 um die Schwenkachse 26 verschwenkbar ist.

Die Arretierung 16 ist hier am oberen Rand der Schwenklappe 24 bzw. der Austrittsöffnung 14 angeordnet und in Form einer Rastarretierung ausgebildet, die im wesentlichen aus einem vom elastisch verformbaren oberen Rand 36 der Schwenklappe 24 gebildeten beweglichen Rastelement und einem ortsfesten Rastelement in Form einer gerundeten Rippe 38 gebildet wird, die über die Innenseite des benachbarten oberen Randes 40 der Austrittsöffnung 14 übersteht und in eine komplementäre Nut 42 des elastisch verformbaren Schwenklappenrandes 36 eingreift. Die Haltekraft der Rastarretierung 16 entspricht der Kraft, die erforderlich ist, um den Rand 36 der Schwenklappe 24 ausreichend weit zu verformen, so daß er sich über die Rippe 38 hinweg bewegen kann. Diese Verformungskraft läßt sich durch die Biegesteifigkeit des Randes 36 der Schwenklappe 24 und durch die Höhe der Rippe 38 verändern.

Bei einer negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs wirkt eine Trägheitskraft T in Fahrtrichtung F auf die Metallstange 22 ein, wodurch die Metallstange 22 ein Drehmoment M um die Drehachse 26 auf die Schwenklappe 24 ausübt, dessen Größe dem Produkt aus der Trägheitskraft T und dem vertikalen Abstand A zwischen der Schwenkachse 26 und dem Schwerpunkt S der Trägheitsmasse 20 entspricht. Dem auf die Schwenklappe 24 einwirkenden Drehmoment M wirkt die Haltekraft der Arretierung 16 entgegen, welche die Schwenklappe 24 in der dargestellten Schließstellung hält, solange die durch das Drehmoment M hervorgerufene, auf den Rand 36 der Schwenklappe 24 einwirkende Verformungs- oder Lösekräft die Haltekraft der Arretierung 16 nicht überschreitet.

Die Haltekraft und das Drehmoment M sind durch entsprechende Wahl der Biegesteifigkeit des Randes 36 der Schwenklappe 24 und der Höhe der Rippe 38 bzw. der Größe der Trägheitsmasse 20 und des Abstandes A so aufeinander abgestimmt, daß die Arretierung 16 bei einem Unfall freigegeben wird, bevor der Beschleunigungssensor des Airbag-Gasgenerators anspricht. Nach der Freigabe der Arretierung 16 wird die Schwenklappe 24 durch die fortgesetzte Einwirkung der Trägheitsmasse 20 auf diese und durch den zunehmend größer werdenden vertikalen Abstand A zwischen der Schwenkachse 26 und dem Schwerpunkt S der Trägheitsmasse 20 mit zunehmender Beschleunigung in die vollständig geöffnete Stellung verschwenkt, in welcher der obere Rand 36 der Schwenklappe 24 im Bereich des unteren Randes 34 der Austrittsöffnung 14 angeordnet ist und die Bewegung der Schwenklappe 24 durch einen nicht dargestellten Anschlag angehalten wird.

Für den Fall, daß die Schwenklappe 24 bei der Zündung des Airbag-Gasgenerators noch nicht vollständig geöffnet ist, ist der Airbag 6 im Airbagbehälter 4 so gefaltet, daß zuerst die obersten Falten 25 aufgeblasen werden, welche dem zuerst freigegebenen oberen Teil der Austrittsöffnung 14 benachbart sind, wodurch der sich entfaltende Airbag 6 durch den freigegebenen Teil der Austrittsöffnung 14 zwischen dem oberen Rand 36 der Schwenklappe 24 und dem oberen Rand 40 der

Austrittsöffnung 14 ausgestoßen wird und beim Entfalten das vollständige Aufschwenken der Schwenklappe 24 unterstützt.

Im Unterschied dazu sind bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel zwei zu einer horizontalen Mittelebene 43 der Austrittsöffnung 14 und des Airbagmoduls 2 spiegelsymmetrische Schwenklappen 44a, 44b vorgesehen, die sich jeweils unter der Einwirkung der Trägheitsmasse 18a bzw. 18b nach entgegengesetzten Richtungen öffnen, sobald die zwischen den benachbarten Enden der Schwenklappen 44a, 44b angeordnete Arretierung 16 freigegeben wird. Jede der beiden Schwenklappen 44a, 44b ist über zwei seitliche Schwenkarme 46a, 46b (jeweils nur einer dargestellt) mit zwei auf beiden Seiten des Generatorgehäuses 8 angeordneten ortsfesten Schwenklagern 48 (nur eines dargestellt) mit fluchtender Schwenkachse 50 verbunden.

Die Arretierung 16 besteht dort aus einem angrenzend an die Mittelebene 43 in eine nutförmige Aussparung 52 der Schwenklappe 44a eingesetzten Leiste 54 aus einem permanentmagnetischen Material und einer in eine entsprechende gegenüberliegende Aussparung 56 der anderen Schwenklappe 44b eingesetzte Leiste 58 aus einem ferromagnetischen Material, die sich über einen Teil oder die gesamte Breite der Schwenklappen 44a, 44b erstrecken und in dem in Fig. 2 dargestellten Schließzustand der Schwenklappen 44a, 44b durch die als Haltekraft wirkende magnetische Anziehungskraft zusammengehalten werden. Zwei nicht dargestellte Anschläge an den Seiten der Schwenklappen 44a, 44b verhindern, daß sich die beiden Klappen 44a, 44b gemeinsam in einer Richtung aus der in Fig. 2 dargestellten Schließstellung herausbewegen. Die Trägheitsmassen 18a, 18b sind jeweils am oberen bzw. unteren Rand der oberen bzw. unteren Schwenklappe 44a bzw. 44b auf dessen Innenseite in einem Abstand von der Mittelebene 43 angebracht, so daß sie bei einer negativen Beschleunigung des Fahrzeugs Drehmomente in entgegengesetzten Richtungen auf die beiden Schwenklappen 44a, 44b ausüben. Die Arretierung 16 wird freigegeben, wenn die infolge der Drehmomente darauf einwirkenden Lösekräfte die magnetischen Anziehungskräfte zwischen den beiden Leisten 54, 58 übersteigen.

Um das anschließende Öffnen der Schwenklappen 44a, 44b aufgrund der fortdauernden Einwirkung der Trägheitskräfte und damit der Drehmomente zu unterstützen und ein schnelles Entfalten des Airbag 6 sicherzustellen, sind auf den Innenseiten der Schwenklappen 44a, 44b dem Airbagbehälter 6 zugewandte Einwirkungsflächen 60 vorgesehen, die jeweils unter einem spitzen Winkel von etwa 50 Grad zur Entfaltungs- bzw. Austrittsrichtung des Airbag 6 d. h. zur Mittelebene 43 angeordnet sind und sicherstellen, daß der sich entfaltende Airbag 6 die Schwenklappen 44a, 44b in kontrollierter Weise vollständig aufdrückt, falls er aufgeblasen wird, bevor die Austrittsöffnung 14 vollständig freigegeben ist.

Bei diesem Ausführungsbeispiel können die Trägheitsmassen 46a, 46b oder deren Abstände von der Mittelebene 43 auch kleiner gewählt werden, so daß sich die Schwenklappen 44a, 44b erst dann öffnen, wenn zusätzlich zu den einwirkenden Trägheitskräften von dem sich entfaltenden Airbag 6 Druckkräfte auf die schräg stehenden Einwirkflächen 60 ausgeübt werden.

Im Unterschied zu den vorherigen Ausführungsbeispielen ist die Abdeckung 12 bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel als Rollo 62 ausgebildet,

welches die Austrittsöffnung 14 normalerweise verschließt und bei Überschreiten einer vorgegebenen negativen Beschleunigung von der Trägheitsmasse 20 geöffnet wird. Das Rollo 62 besteht aus einer Mehrzahl gelenkig miteinander verbundener paralleler Kunststoffstege 64, die von der Trägheitsmasse 20 nach oben gezogen werden, wenn die unmittelbar auf das Rollo 62 übertragene Trägheitskraft der Trägheitsmasse 20 die Haltekraft der Arretierung 16 übersteigt, die ähnlich wie bei dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel als Magnetarretierung ausgebildet ist.

Die Trägheitsmasse 20 wird hier von einem symmetrisch zur vertikalen Mittelebene der Austrittsöffnung 14 oberhalb des Airbag-Generatorgehäuses 8 angeordneten Wagen 66 mit vier Rädern gebildet, der in einer Führung 68 im wesentlichen in Fahrtrichtung F des Kraftfahrzeugs beweglich gelagert ist. Die Führung 68 ist in Fahrtrichtung F leicht nach unten geneigt, um das Rollo 62 zu straffen, und weist einen in Fahrtrichtung F hinteren Anschlag 70 auf, gegen den der Wagen 66 in der Schließstellung anschlägt, um einen Durchhang des Rollos 62 bei einer starken positiven Beschleunigung des Kraftfahrzeugs zu verhindern.

Der oberste Steg 64 des Rollos 62 ist über ein Gewebezugband 72 mit dem Wagen 66 verbunden, so daß die Trägheitskraft des Wagens 66 unmittelbar auf das Rollo 62 übertragen wird. Das Zugband 72 ist über eine drehbare Trommel 74 mit der Breite des Rollos 62 und seitlichen Führungswangen 76 zum obersten Steg 64 des Rollos 62 geführt und mit diesem verbunden.

Wenn die Trägheitskraft entsprechend dem Produkt aus der Masse des Wagens 66 und der negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs den Wert der magnetischen Anziehungs- oder Haltekraft der Arretierung 16 übersteigt, wird diese freigegeben, und das Rollo 62 wird vom Wagen 66 aufgezogen, wobei es über die sich drehende Trommel 74 läuft. Der Bewegungsweg des Wagens 66 in Fahrtrichtung des Kraftfahrzeugs ist so lang gewählt, daß das Rollo 62 vollständig geöffnet wird.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel wirkt die Trägheitsmasse 20 im Unterschied zu den vorangehenden Ausführungsbeispielen nicht auf die Abdeckung 12 sondern auf die Arretierung 16 ein, wobei sie bei Überschreiten einer vorgegebenen negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs infolge ihrer Trägheitskraft ein Sperrelement der Arretierung 16 soweit verschiebt, daß diese freigegeben wird.

Im einfachsten Fall ist das Sperrelement wie dargestellt ein starr mit der Trägheitsmasse 20 verbundener Sperrbolzen 76, der eine Bohrung 78 in der Schwenklappe 24 durchsetzt. Die Ausbildung der Schwenklappe 24 entspricht abgesehen von der fehlenden Trägheitsmasse und einem auf der Innenseite der Schwenklappe 24 mittig angebrachten, bezüglich ihrer horizontalen Mittelebene symmetrischen Gewichtskörper 80 im wesentlichen derjenigen aus Fig. 1.

Die zylindrische Trägheitsmasse 20 ist ähnlich wie bei bekannten Beschleunigungssensoren entgegen der Kraft einer Schraubendruckfeder 84 in Fahrtrichtung F in einem zylindrischen Gehäuse 86 verschiebbar, dessen dem oberen Rand 36 der Schwenklappe 24 zugewandte Stirnseite eine Austrittsöffnung für den Sperrbolzen 76 aufweist. Bei Überschreiten der vorgegebenen negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs wird die Trägheitsmasse 20 entgegen der Federkraft im Gehäuse 86 so weit in Fahrtrichtung F verschoben, daß der Sperrbolzen 76 aus der Bohrung 78 der Schwenklappe 24 austritt und damit deren Arretierung freigegeben wird.

Die nach unten wirkende Gewichtskraftkomponente des Gewichtskörpers 80 verschwenkt die Schwenklappe 24 daraufhin nach unten, wobei die Austrittsöffnung 14 freigegeben wird.

Bei sämtlichen der dargestellten Ausführungsbeispiele ist die Bewegung der Abdeckung 12 beim Öffnen reversibel, das heißt, die Abdeckung 12 kann von Hand wieder geschlossen werden, wenn die negative Beschleunigung bei einem Aufprall zwar das Öffnen der Abdeckung 12 bewirkt, jedoch kleiner ist als der zur Aktivierung des Airbag 6 erforderliche Wert. Um das Wiederverschließen der Abdeckung 12 zu erleichtern, ist bei einigen Ausführungsbeispielen ein Teil der Arretierung 16 als Griffelement 88 ausgebildet, das gleichzeitig als Anschlag dienen kann, um ein Öffnen der Abdeckung 12 über die Position hinaus zu verhindern, in der die Austrittsöffnung 14 vollständig freigegeben ist.

Patentansprüche

1. Insassen-Schutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit mindestens einem zusammengefalteten aufblasbaren Airbag, einer Austrittsöffnung für den sich entfaltenden Airbag, sowie einer Abdeckung, die von einer Arretierung in einer die Austrittsöffnung verschließenden Stellung festgehalten und bei einem Unfall ohne eine Annäherung an einen benachbarten Fahrzeuginsassen kontrolliert in eine die Austrittsöffnung freigebende Stellung bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß eine Freigabe der Arretierung (16) durch die Einwirkung mindestens einer beschleunigten Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auf die Abdeckung (12) und/oder auf die Arretierung (16) erfolgt.
2. Insassen-Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auf die Abdeckung (12) einwirkt.
3. Insassen-Schutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheitsmasse während der Bewegung der Abdeckung (12) in die die Austrittsöffnung (14) freigebende Stellung auf die Abdeckung (12) einwirkt und dazu beiträgt, die Abdeckung (12) zu öffnen.
4. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (12) mindestens eine Schwenklappe (24; 44a, 44b) umfaßt.
5. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, die Abdeckung (12) als Rollo (62) ausgebildet ist.
6. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierung (16) als Magnetarretierung ausgebildet ist und ein Permanentmagnetelement (54) und ein ferromagnetisches Halteelement (58) umfaßt, die bei Überschreiten einer vorgegebenen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs durch die Trägheitskraft der Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auseinander bewegt werden.
7. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierung (16) als Rastarretierung ausgebildet ist und zwei im Rasteingriff stehende Rastelemente (36, 38) umfaßt, von denen mindestens eines (36) elastisch verformbar ist, wobei die beiden Rastelemente (36, 38) bei Überschreiten einer vorgegebenen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs durch die Trägheitskraft der Trägheitsmasse (20) aus dem

Rasteingriff bewegt werden.

8. Insassen-Schutzvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils eines der beiden Elemente (36, 38; 54, 58) ortsfest bzw. mit der Abdeckung (12) verbunden ist.

5

9. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bewegung der Abdeckung (12) aus ihrer die Austrittsöffnung (14) verschließenden Stellung in ihre die Austrittsöffnung (14) freigebende Stellung durch Kräfte hervorgerufen wird, welche von der Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auf die Abdeckung (12) ausgeübte Trägheitskräfte, eine Gewichtskraftkomponente der Abdeckung (12) oder eines mit dieser verbundenen Gewichtskörpers (80) und/oder von dem sich entfaltenden Airbag (6) auf die Abdeckung (12) ausgeübte Kräfte umfassen.

15

10. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung der Abdeckung (12) in ihre die Austrittsöffnung (14) freigebende Stellung reversibel ist, und daß sich die Arretierung (16) wieder in Halteeingriff bringen läßt, in dem sie die Abdeckung (12) in ihrer die Austrittsöffnung verschließenden Stellung festhält.

25

11. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheitsmasse (20, 18a, 18b) in einer Richtung verschwenkbar oder verschiebbar gelagert ist, die mit der Fahrtrichtung (F) des Kraftfahrzeugs übereinstimmt oder einen spitzen Winkel einschließt.

30

12. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Arretierung (16) der Abdeckung (12) bei einer negativen Beschleunigung des Kraftfahrzeugs freigegeben wird, die kleiner als eine die Aktivierung des Airbag (6) bewirkende negative Beschleunigung ist.

35

13. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägheitsmasse (20; 18a, 18b) auf ein Sperrelement der Arretierung (16) einwirkt.

40

14. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der sich entfaltende Airbag (6) die Bewegung der Abdeckung (12) aus ihrer die Austrittsöffnung (14) verschließenden Stellung in ihre die Austrittsöffnung freigebende Stellung unterstützt.

45

15. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (12) eine dem sich entfaltenden Airbag (6) zugewandte Einwirkungsfläche (60) aufweist, die gegenüber einer Entfaltungsrichtung des Airbag (6) unter einem spitzen Winkel geneigt ist.

50

16. Insassen-Schutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Airbag (6) so gefaltet ist, daß in Bewegungsrichtung der Abdeckung (12) in der Nähe ihres hinteren Endes angeordnete Falten (25) zuerst entfaltet werden und durch einen freigegebenen Teil der Austrittsöffnung (14) austreten.

60

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

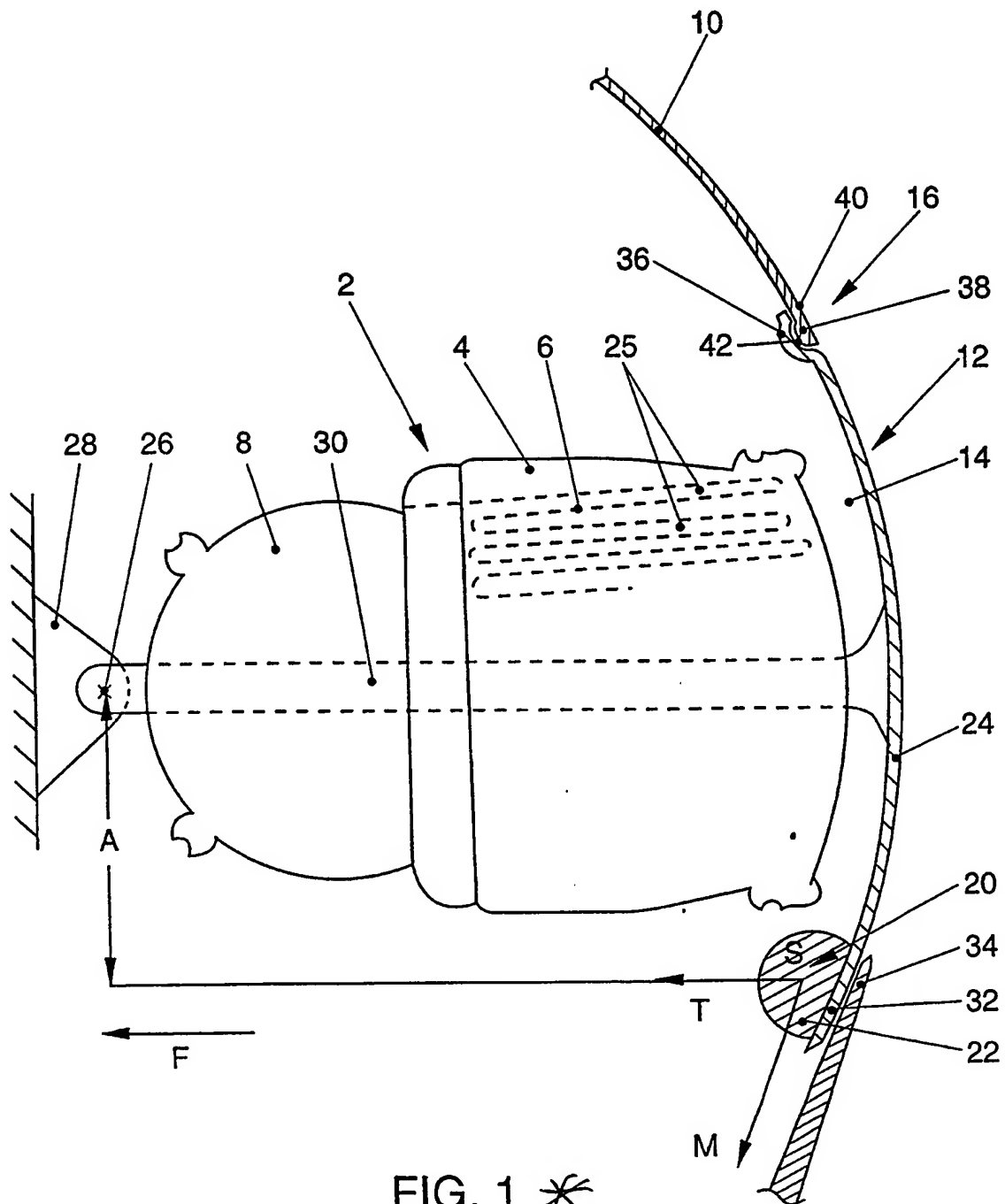
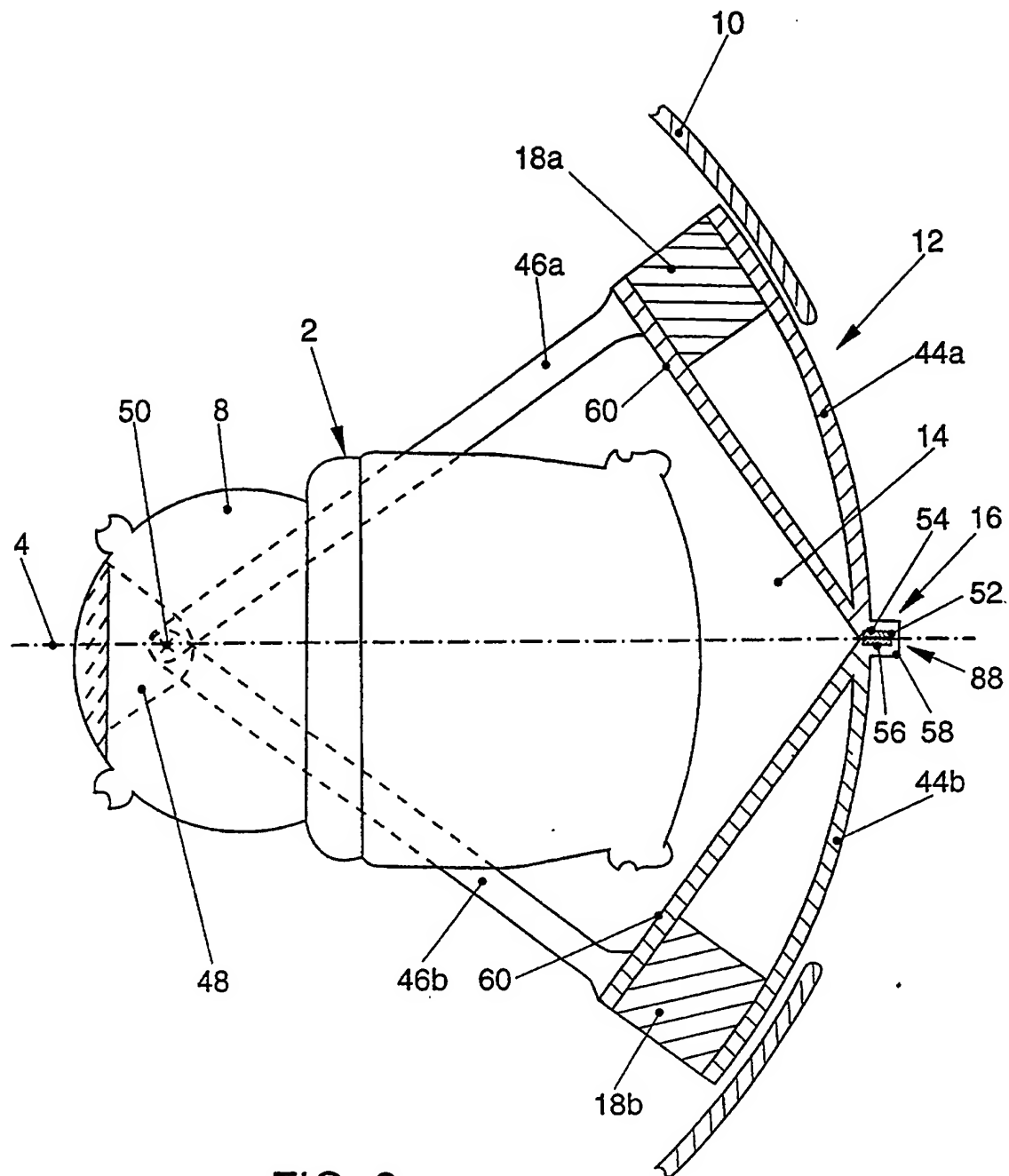


FIG. 1 *



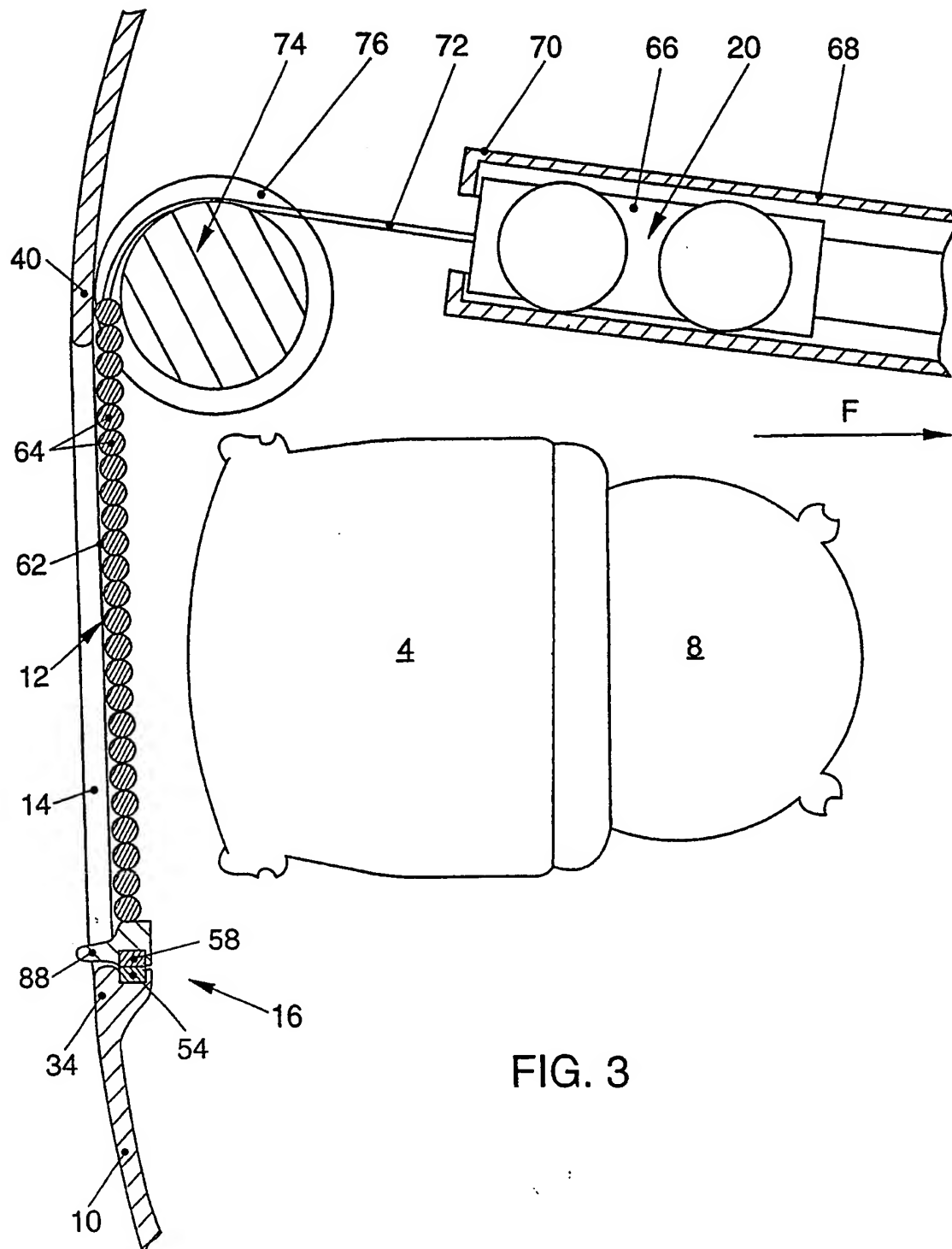


FIG. 3

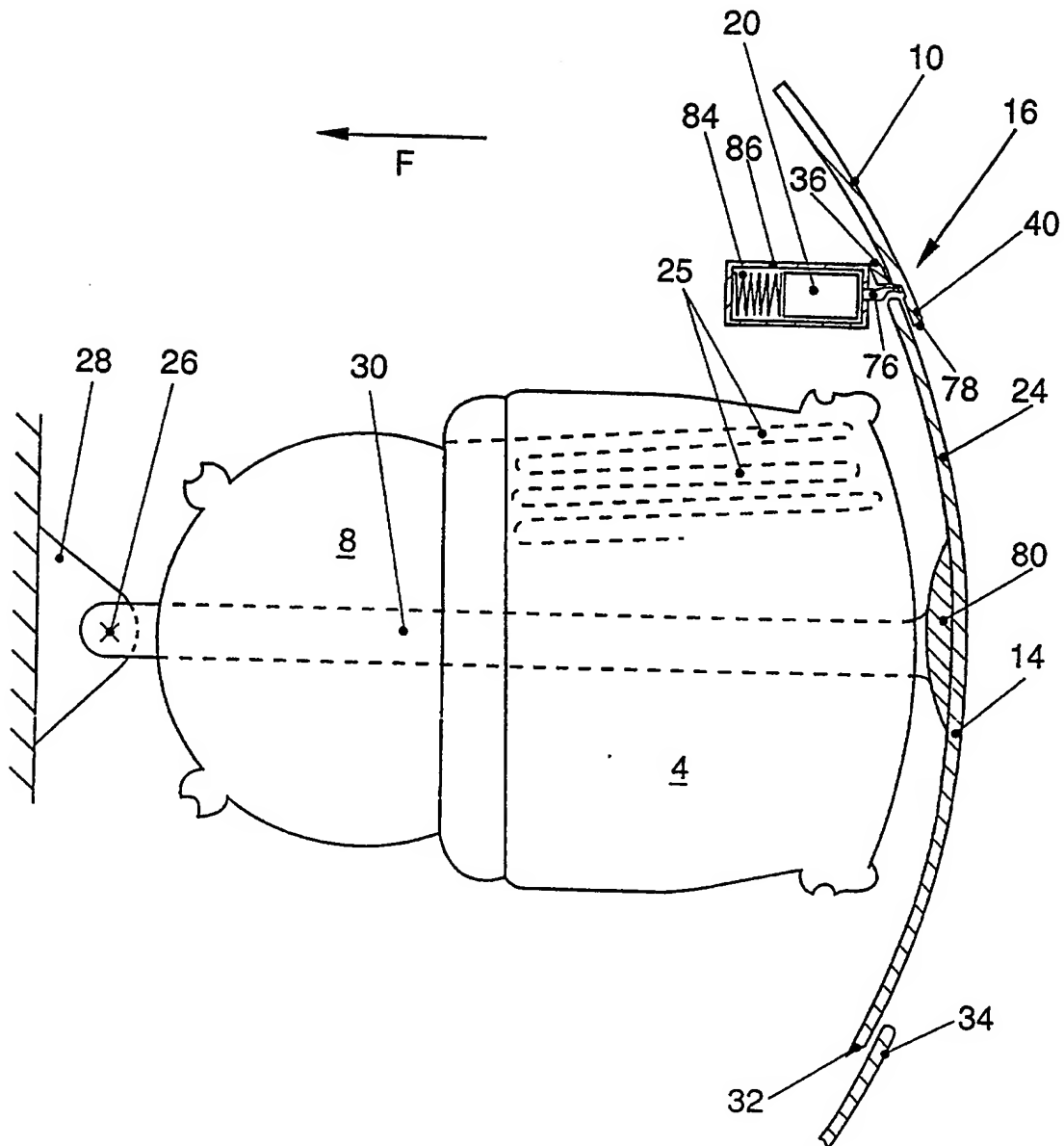


FIG. 4